



SUJET DE STAGE
**CALCULS ÉLECTROMÉCANIQUES DES
BALOURDS DANS LES ALTERNATEURS DU
PARC DE PRODUCTION HYDRAULIQUE**

**DÉPARTEMENT
ELECTROTECHNIQUE
ET MÉCANIQUE DES
STRUCTURES**

Chef de groupe : F. JUNKER

Date :

Signature :

Contexte général

La production d'électricité à l'aide de l'énergie hydraulique est la première source d'énergie renouvelable. Elle s'appuie sur des alternateurs de technologie à pôles saillants. Dans certains cas de défauts, pour les alternateurs du parc hydraulique, il est parfois nécessaire de réaliser des opérations de connexion de barres stator entre elles (pontage). Cette opération consiste à shunter une partie du bobinage stator lorsque cette partie est défectueuse. Cependant elle peut être à l'origine de l'apparition de balourd magnétique et donc de vibrations.

Un outil de calcul rapide (*SPAPS*) existe qui permet de réaliser une première évaluation de ce balourd. Cet outil nécessite de nombreuses hypothèses (linéarité des propriétés physiques des matériaux, simplifications géométriques, etc..) et une évaluation de l'effet de ces hypothèses sur la valeur du balourd calculée est à réaliser.

On propose donc dans le cadre de ce stage de réaliser des contre-calculs en utilisant un code de calcul éléments finis (*code_Carmel*) afin d'estimer l'effet des hypothèses prises sur les valeurs d'efforts.

Contexte particulier au stage

Depuis plusieurs dizaines d'années, l'outil de calcul des balourds électromagnétiques *SPAPS* est utilisé par les ingénieries d'EDF afin d'aider les utilisateurs dans l'analyse des pontages.

Depuis 2006, EDF R&D et le Laboratoire d'Electrotechnique et d'Electronique de Puissance (L2EP) de l'Université Scientifique et Technologique de Lille (USTL) ont mis en place le laboratoire commun LAMEL (Laboratoire de Modélisation du Matériel Electrique) pour structurer leur collaboration autour du calcul de champs électromagnétiques par éléments finis. Afin de pérenniser les développements et de disposer d'un outil souple pour les études, EDF R&D et le L2EP développent le *code_Carmel*.

L'objectif de ce stage est de réaliser des calculs électromagnétiques à l'aide de ces logiciels afin de simuler un alternateur à pôles saillants du parc d'EDF. Cela a pour but d'une part de valider les hypothèses du logiciel *SPAPS* et d'autre part d'évaluer les performances du *code_Carmel*.

Le programme de travail proposé est le suivant :

- Prise en main de la plateforme Salome (modeleur, mailleur, visualisation des résultats et manipulation des champs) et de l'interface CarmelStudy
- Mise en données de la machine synchrone avec *SPAPS* et *code_Carmel* (utilisation de scripts en langage Python) ;
- Modélisation de la machine synchrone et confrontation des résultats.

Profil souhaité

- 3^{ème} année d'Ecole d'ingénieurs, Master 2
- Formation : Génie Electrique
- Compétence : Electrotechnique, calculs par éléments finis, langage Python

Environnement informatique :

- Environnement Linux, Code_Carmel, Salome 9.3.0

Modalités

- Durée : 6 mois
- Localisation : le stage se déroulera à EDF Lab Paris Saclay

Contacts :

- J.-Y. Roger - EDF Lab Paris Saclay - 7, Boulevard Gaspard Monge - 91120 Palaiseau, jean-yves.roger@edf.fr
- J.P. Ducreux - EDF Lab Paris Saclay - 7, Boulevard Gaspard Monge - 91120 Palaiseau, jean-pierre.ducreux@edf.fr